

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2003-131733

(43)Date of publication of application : 09.05.2003

(51)Int.Cl.

G05B 23/02

(21)Application number : 2001-328984

(71)Applicant : KAJIMA CORP
TOKYO ELECTRIC POWER CO
INC:THE

(22)Date of filing : 26.10.2001

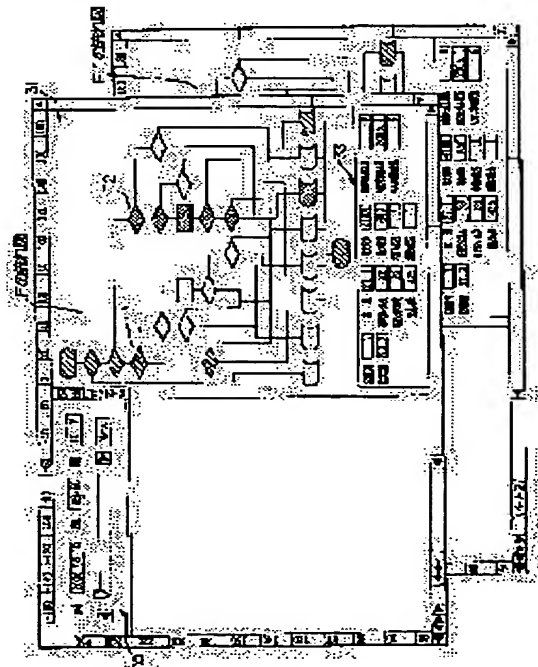
(72)Inventor : SHIOTANI MASAKI
SAGARA NORIYASU
TSUBOTA YUJI

(54) FACILITY CONTROL AND MONITORING METHOD AND FACILITY CONTROL AND MONITORING SYSTEM

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To obtain a facility control and monitoring method, and facility control and monitoring system by which a control logic can visually be traced and investigation for an operational defect caused by control logic can be made easy.

SOLUTION: The facility control and monitoring method is for monitoring the control carried out by the control devices for the facility being provided with a controlled object machine, a control device to control the motion of this controlled object machine, setting equipment delivering the set control value to the control device, and a sensor delivering the actuation state measurement value of a controlled object machine to the control device. It stores the control procedures done by the control devices and by specifying an arbitrary time and day, displays the prescribed steps of the control procedure after the specified time and day by means of a flow chart on the display device.



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2003-131733

(P2003-131733A)

(43) 公開日 平成15年5月9日 (2003.5.9)

(51) Int.Cl.⁷

G 0 5 B 23/02

識別記号

3 0 1

F I

G 0 5 B 23/02

テーマコード(参考)

3 0 1 W 5 H 2 2 3

審査請求 有 請求項の数 5 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願2001-328984(P2001-328984)

(22) 出願日 平成13年10月26日 (2001.10.26)

(71) 出願人 000001373

鹿島建設株式会社

東京都港区元赤坂一丁目2番7号

(71) 出願人 000003687

東京電力株式会社

東京都千代田区内幸町1丁目1番3号

(72) 発明者 塩谷 正樹

東京都港区元赤坂一丁目2番7号 鹿島建設株式会社内

(74) 代理人 100086298

弁理士 船橋 國則

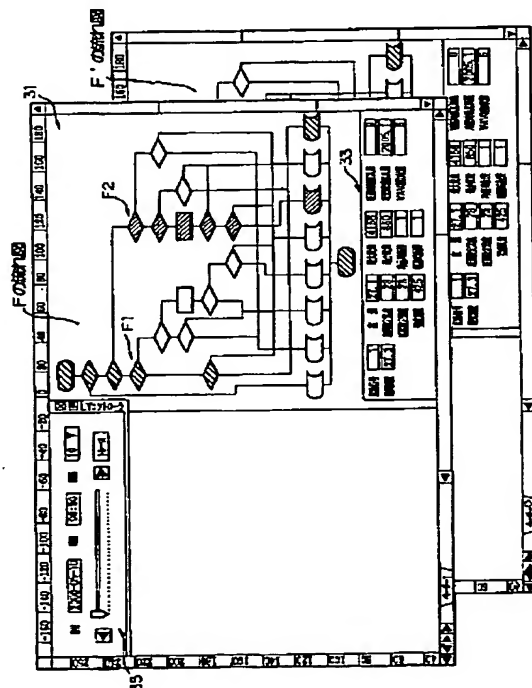
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 設備制御監視方法及び設備制御監視装置

(57) 【要約】

【課題】 制御ロジックを視覚的に追跡でき、制御ロジックに起因する動作不具合の原因究明が容易に可能となる設備制御監視方法及び設備制御監視装置を得る。

【解決手段】 被制御対象機と、この被制御対象機を動作制御する制御装置と、制御装置に設定制御値を送出する設定機器と、制御装置へ被制御対象機の作動状態計測値を送出するセンサとを備えた設備における上記制御装置の行う制御を監視する設備制御監視方法であって、制御装置の行った制御の手順を記憶し、任意の日時を指定することでこの指定日時以降における制御の手順の所定ステップを、流れ図によって表示装置に表示する。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 被制御対象機と、該被制御対象機を動作制御する制御装置と、該制御装置に設定制御値を送出する設定機器と、前記制御装置へ前記被制御対象機の作動状態計測値を送出するセンサとを備えた設備における前記制御装置の行う制御を監視する設備制御監視方法であって、

前記制御装置の行った制御の手順を記憶し、任意の日時を指定することで該指定日時以降における前記制御の手順の所定ステップを、流れ図によって表示装置に表示することを特徴とする設備制御監視方法。

【請求項 2】 前記表示装置の一つの表示画面に、異なる複数系統の前記流れ図を同時に表示することを特徴とする請求項 1 記載の設備制御監視方法。

【請求項 3】 前記表示装置の一つの表示画面に、前記流れ図と、該流れ図の制御を行った時の前記設定制御値及び前記計測値を同時に数値表示することを特徴とする請求項 1 記載の設備制御監視方法。

【請求項 4】 前記流れ図の制御を行った時の前記設定制御値及び前記計測値の推移を、前記表示装置の表示画面にグラフ表示することを特徴とする請求項 1 記載の設備制御監視方法。

【請求項 5】 被制御対象機と、該被制御対象機を動作制御する制御装置と、該制御装置に設定制御値を送出する設定機器と、前記制御装置へ前記被制御対象機の作動状態計測値を送出するセンサとを備えた設備における前記制御装置の行う制御を監視する設備制御監視装置であって、前記制御装置が前記被制御対象機及び諸制御機器へ送出したそれぞれの動作制御値に加え、該動作制御値の送出時間に並行して推移した前記設定制御値及び前記計測値を所定時間ごとに記憶する記憶部と、表示装置及び入力装置と、該入力装置に入力した該入力時点に至るまでの任意の日時を指定する日時指定入力値に基づいて、前記記憶部から当該日時指定入力値に対応する日時の前記制御動作値を検索して、該制御動作値の所定ステップを制御手順の流れ図として前記表示装置に表示させる制御手段とを具備することを特徴とする設備制御監視装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、例えば空調機等の被制御対象機を運転する設備の制御を監視する設備制御監視方法及び設備制御監視装置に関する。

【0002】

【従来の技術】従来、例えば空調設備（空調システム）の自動制御は、空調設計者が基本仕様を設計する。この基本仕様には、通常、運転レベルにおける制御ロジックや設定パラメータは含んでいない。自動制御メーカは、この基本仕様に基づき、実際の運転レベルにおける制御

ロジックを組み立て、制御フロー（動作制御手順）を作成している。この制御フローは、制御装置（コンピュータ等）内に格納されるソフトウェアやプログラマブルシーケンサ等に格納されるプログラムとして実行される。また、PIDパラメータ等の設定パラメータは、竣工引き渡し時に、一般的に自動制御メーカが、建物特性に合わせて試行錯誤を繰り返して最適となるものを設定する。そして、引き渡し後における空調設備の運転状態は、中央監視装置等を用いて運転管理者により動作監視を行うのが一般的となっている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】空調機、冷凍機、循環ポンプ、又は発電機等の被制御対象機を制御する一般的な制御システムは、中央監視装置によって自動制御の動作状況を監視している。ところで、例えば空調設備における自動制御の良否は、室内環境の形成やエネルギー消費に大きな影響を及ぼす。このことから、空調設備の自動制御は、より効率的な運転を実現させるために、きめ細かな動作監視や、発生した異常に対する迅速かつ容易な動作制御の追跡（トレース）が必要になる。しかしながら、従来、例えば空調設備の自動制御は、上記したように、運転レベルにおける制御ロジックを自動制御メーカが組み立て、これらをプログラムとして実行し、また、設定パラメータも一般的に制御装置のROMに現場にて焼き付けるため、これら制御ロジックや設定パラメータが設計者や運転管理者にとって所謂ブラックボックスとなっていた。このため、空調設備の運転状態は中央監視装置によって監視してはいるものの、制御ロジックに起因する不具合の原因を特定することができなかった。また、仮に制御フローを中央監視装置の監視画面上に表示したとしても、時系列的に制御フローを表示できないため、制御ロジックを辿って追跡し、動作制御の妥当性を確認することができなかった。本発明は上記状況に鑑みてなされたもので、制御ロジックを視覚的に追跡でき、制御ロジックに起因する動作不具合の原因究明が容易に可能となる設備制御監視方法及び設備制御監視装置を提供することを目的とする。

【0004】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するための本発明に係る請求項 1 記載の設備制御監視方法は、被制御対象機と、該被制御対象機を動作制御する制御装置と、該制御装置に設定制御値を送出する設定機器と、前記制御装置へ前記被制御対象機の作動状態計測値を送出するセンサとを備えた設備における前記制御装置の行う制御を監視する設備制御監視方法であって、前記制御装置の行った制御の手順を記憶し、任意の日時を指定することで該指定日時以降または以前に遡って前記制御の手順の所定ステップを、流れ図によって表示装置に表示することを特徴とする。

【0005】この設備制御監視方法では、制御装置の行

った制御の手順を記憶し、指定日時における制御手順の所定ステップを流れ図によって表示する。したがって、制御ロジックを視覚的に追跡できるよう（辿ることができる）になる。これにより、従来、ブラックボックスとなっていた制御ロジックや設定パラメータが把握できるようになり、かつ制御ロジックに起因する動作不具合の原因究明が容易となる。

【0006】請求項2記載の設備制御監視方法は、前記表示装置の一つの表示画面に、異なる指定日時の複数系統の前記流れ図を同時に表示することを特徴とする。

【0007】この設備制御監視方法では、表示装置の一つの表示画面に、異なる指定日時の複数系統の流れ図を同時に表示できる。例えば空調設備において、ある部屋が高温異常となったとき、その制御ロジックと近似する正常運転を行った過去の空調制御手順の流れ図を同時に表示することで、動作制御の手順や計測値（結果）が比較可能となり、制御ロジックや設定制御値（設定パラメータ）の良否判定が迅速かつ容易に行える。

【0008】請求項3記載の設備制御監視方法は、前記表示装置の一つの表示画面に、前記流れ図と、該流れ図の制御を行った時の前記設定制御値及び前記計測値を同時に数値表示することを特徴とする。

【0009】この設備制御監視方法では、表示装置の一つの表示画面に、流れ図と、この流れ図の制御を行った時の設定制御値及び計測値を同時に数値表示できる。すなわち、流れ図による動作制御の視覚的な把握と、数値による設定パラメータや結果の数量的な把握とが同時に行え、動作制御の容易かつ確かな追跡が可能となる。

【0010】請求項4記載の設備制御監視方法は、前記流れ図の制御を行った時の前記設定制御値及び前記計測値の推移を、前記表示装置の表示画面にグラフ表示することを特徴とする。

【0011】この設備制御監視方法では、ある日時における動作制御を流れ図によって表示したとき、その動作制御を行った時の設定制御値及び計測値の推移をグラフによって表示する。この場合のグラフは、例えば折れ線グラフ、棒グラフ、円グラフ等の一般的なグラフを用いることができる。これにより、動作制御に伴う設定制御値及び計測値の推移が視覚的に把握可能になり、制御ロジックの良否判断を迅速かつ容易に行うことができる。

【0012】請求項5記載の設備制御監視装置は、被制御対象機と、該被制御対象機を動作制御する制御装置と、該制御装置に設定制御値を送出する設定機器と、前記制御装置へ前記被制御対象機の作動状態計測値を送出するセンサとを備えた設備における前記制御装置の行う制御を監視する設備制御監視装置であって、前記制御装置が前記被制御対象機及び諸制御機器へ送出したそれぞれの動作制御値に加え、該動作制御値の送出時間に並行して推移した前記設定制御値及び前記計測値を所定時間ごとに記憶する記憶部と、表示装置及び入力装置と、該

入力装置に入力した該入力時点に至るまでの任意の日時を指定する日時指定入力値に基づいて、前記記憶部から当該日時指定入力値に対応する日時の前記制御動作値を検索して、該制御動作値の所定ステップを制御手順の流れ図として前記表示装置に表示させる制御手段とを具備することを特徴とする。

【0013】この設備制御監視装置では、被制御対象機の動作履歴を動作制御値として記憶部に蓄積する。そして、記憶部に記憶した動作制御値データの中から所望の日時における動作制御値データ（すなわち、動作履歴）を、制御手段によって抽出する。制御手段は、この抽出データを流れ図として表示装置に表示させる。これにより、任意の日時における制御ロジックが視覚的に追跡可能となる。

【0014】

【発明の実施の形態】以下、本発明に係る設備制御監視方法及び設備制御監視装置の好適な実施の形態例を図面を参照して詳細に説明する。図1は本発明に係る設備制御監視方法によって表示させた表示画面の説明図、図2は図1に示した流れ図の拡大図、図3は本発明に係る設備制御監視方法を実施する設備制御監視装置のブロック図、図4は制御ロジックを構成する制御パラメータ設定値を表示した表示画面の説明図、図5は制御パラメータの設定値を表示した表示画面の説明図、図6は時系列データを表示した表示画面の説明図である。

【0015】本実施の形態では、図3に示す空調システム1を監視対象の設備として説明するが、本発明に係る設備制御監視方法及び設備制御監視装置は、その他の設備、例えば冷凍機、循環ポンプ、又は発電機等の被制御対象機を制御する設備等に対しても好適に用いることができる。以下、本実施の形態では、本発明を空調設備に適用した場合を例に説明する。

【0016】監視対象の設備である空調システム1は、空調機（被制御対象機）5と、制御装置7と、設定機器9と、センサ11とを主な構成要素として有している。空調機5は、送風機、冷熱機器に接続したヒータリングコイル及びブローリングコイル、変風量ユニット（VAV）、加湿器等をさらに構成要素として有している。制御装置7は、これら冷熱機器、変風量ユニット、加湿器等に制御配線によって接続し、空調機5を全体として動作制御するようになっている。

【0017】この制御装置7は、複数の制御リレー、タイマー等を組み合わせて空調動作の制御ロジックを実行可能とした制御盤や、上記空調機5の諸構成機器とインターフェースを介して接続し、制御フローを予め作成したプログラムによって実行することで上記諸構成機器を動作制御するプログラマブルシーケンサや、制御フローをソフトウェアとして記憶させて上記諸構成機器を動作制御するコンピュータ等を用いることができる。

【0018】設定機器9は、この制御装置7に対して設

定パラメータである設定制御値 S を送出する。この設定機器 9 としては、室内等に設置した温度スイッチ（サーモスタット）、湿度スイッチ（ヒューミディスタット）等が挙げられる。センサ 11 は、制御装置 7 に対して温度、湿度、風量等の計測値 K を送出する。このセンサ 11 は、空調対象の各部屋の他、空調機 5、送風ダクト、空調関連機器（クーリングタワー、冷水循環ポンプ等）等に設けるものも含む。

【0019】空調システム 1 は、これら設定機器 9、センサ 11 からの制御値を判断しながら、制御装置 7 に格納した制御ロジックに基づき、動作が制御される。

【0020】この制御装置 7 は、本実施の形態による設備制御監視装置 3 に信号線 13 によって接続している。設備制御監視装置 3 は、記憶部 15 と、出力装置の表示部 17 及び入力装置 19 と、制御手段 21 とを主な構成要素として有している。記憶部 15 は、空調システム 1 の制御装置 7 が空調機 5 及び諸制御機器へ送出するそれぞれの動作制御値 D に加え、設定機器 9 による設定制御値 S 及びセンサ 11 による計測値 K を所定時間ごとに記憶するようになっている。この記憶部 15 としては、記憶の書き込み、読み出し、修正が可能な RAM の他、後述の制御手段 21 によって読み書き制御が可能な磁気ハードディスク、光ディスク（CD-R、CD-RW）読み書き装置等の記憶装置を用いることができる。

【0021】出力装置の表示部 17 は、CRT や液晶の表示画面に、任意な画像をカラー表示可能としたものを用いる。入力装置 19 は、例えばキー入力装置、ポインティングデバイスとしてのマウス等によって構成している。

【0022】制御手段 21 は、空調システム 1 の制御装置 7 から送られた設定制御値 S 及び計測値 K を、記憶部 15 の所定の記憶領域に記憶する処理を行う。また、制御手段 21 は、入力装置 19 から、この入力時点に至るまでの任意の日時を指定する日時指定入力値を受け取ると、記憶部 15 から当該日時指定入力値に対応する日時の制御動作値を検索する。これと同時に、制御手段 21 は、この制御動作値を、空調制御手順の所定ステップの流れ図として出力装置の表示部 17 に表示するようになっている。

【0023】さらに、制御手段 21 は、空調システム 1 の制御装置 7 から送られた異常信号を受けると、その異常信号をトリガー信号として処理動作を開始し、出力装置の表示部 17 に異常発生を表示すると共に、この異常発生時点と、当該異常と同種の過去の異常の制御履歴とを自動的に所定ステップの流れ図として出力装置の表示部 17 に表示するようになっている。

【0024】上記した記憶部 15、出力装置の表示部 17、入力装置 19、制御手段 21 とからなる設備制御監視装置 3 は、例えば記憶部 15 としてのハードディスク、出力装置の表示部 17 としてのディスプレイ、入力

装置 19 としてのキーボードやマウス、制御手段 21 としての CPU を備えたパーソナルコンピュータを用いることができる。

【0025】すなわち、空調制御手順の所定ステップは、予め記憶部 15 に格納したソフトウェアを制御手段 21 が実行することにより、流れ図として出力装置の表示部 17 に表示することができる。この流れ図は、情報処理用流れ図の図記号である処理、判断、入出力、端子等の記号を用いて表示する。

【0026】制御手段 21 は、出力装置の表示部 17 の図 1 に示した一つの表示画面に、異なる指定日時の、同一系統全体の流れ図もしくは同一日時の複数系統の流れ図を同時に表示する処理を可能としている。また、制御手段 21 は、出力装置の表示部 17 の一つの表示画面に、流れ図と、この流れ図の空調制御を行った時の設定制御値 S 及び計測値 K に対応するデータを図 1 に示す設定・計測データ表示部 33 に同時に数値表示する処理を可能としている。さらに、制御手段 21 は、流れ図の空調制御を行った時の設定制御値 S 及び計測値 K に対応するデータの推移を、出力装置の表示部 17 の図 4 に示した表示画面のデータ表示部 39 にグラフ表示する処理を可能としている。

【0027】次に、このように構成した設備制御監視装置 3 による設備制御監視方法の例を説明する。この例では、変風量ユニットの制御ロジックを時系列データを用いて追跡（トレース）する場合を示すが、本発明に係る設備制御監視方法によって表示する流れ図は、制御対象、制御ロジック、流れ図形式、データ表示形式が本実施の形態によって限定されるものではない。空調制御フローは、図 1 に示す表示画面に表示する。この表示画面は、流れ図を表示する制御フロー表示部 31 と、設定・計測データ表示部 33 と、日時及び対象項目等を設定するトレースコントローラ 35 とを有している。

【0028】流れ図は、処理、判断、入出力、端子等を意味する記号、37a～37d を、制御ロジックにしたがって線で結合して表示する。従来技術では、流れ図全体を表示するだけであるが、本発明に係る設備制御監視方法では、図 1 に示したトレースコントローラ 35 で任意の日時を指定することで、図 5 に示す制御パラメータの設定値と、図 6 に示す時系列データとを制御手段 21 が記憶部 15 から読み込む。そして、制御手段 21 は、その時点での制御手順を表す流れ図 F1 と、過去の制御手順を表す流れ図 F2 とを同時に、図 1 に示した制御フロー表示部 31 に表示する。

【0029】この場合の表示は、例えば流れ図の特定箇所をなぞることにより表示を行う。すなわち、なぞった流れ図上にある記号及び線の色彩や線種を、他の部分と変えることにより視覚的に識別可能にして表示する。例えば、黄色の記号と太字の黒線で現時点の制御履歴を示し、赤字の記号と赤線で 10 分前の制御履歴を示す。

【0030】また、図4に示したデータ表示部39の時系列グラフ41と連動させて、図1に示した流れ図表示時点での計測データを同時に表示することで、制御装置7の制御履歴を把握することができる。なお、制御フローが複数あった場合には、制御ロジックのトレースを行いたい流れ図を、図4に示した制御ロジック表示対象設定部43に入力することで、流れ図の選定を可能にする。但し、入力手段はこれに限定されるものではなく、例えばトレースコントローラ35でも入力可能である。また、制御ロジックのトレースを行う日時は、図1に示したトレースコントローラ35の他、図4に示したデータ表示部39の時系列グラフ上でも指定できるようにしている。なお、グラフの表示方法、表示場所は図4に限定されるものではない。

【0031】さらに、設備制御監視装置3は、空調システム1に異常が発生し、空調システム1の制御装置7から制御手段21が異常信号を受けると、その異常信号をトリガー信号として自動で処理動作を開始する。すなわち、設備制御監視装置3は、制御手段21によって異常発生を出力装置の表示部17に表示すると共に、必要に応じてこの異常発生時点と、当該異常と同種の過去の異常の制御履歴とを所定ステップの流れ図として出力装置の表示部17に同時に表示する。この場合、例えば、黄色の記号と太字の黒線で現時点の異常の制御履歴を示し、赤字の記号と赤線で過去の異常の制御履歴を示す。

【0032】この設備制御監視方法によれば、制御装置7の行った空調制御の手順を記憶部15に記憶し、指定日時における空調制御手順の所定ステップを流れ図によって表示する。したがって、制御ロジックを視覚的に追跡できるよう（辿ることができるよう）になる。これにより、従来、ブラックボックスとなっていた制御ロジックや設定パラメータが把握できるようになり、かつ制御ロジックに起因する動作不具合の原因究明が容易となる。

【0033】また、出力装置の表示部17の一つの表示画面に、異なる指定日時の同一系統の流れ図Fを表示できる。更に、ある部屋が高温異常となったとき、その制御ロジックと近似する正常運転を行った過去の空調制御手順の流れ図F'も同時に表示することで、動作制御の手順や計測値K（結果）が比較可能となり、制御ロジックや設定制御値S（設定パラメータ）の良否判定が迅速かつ容易に行える。

【0034】さらに、出力装置の表示部17の一つの表示画面に、流れ図と、この流れ図の空調制御を行った時の設定制御値S及び計測値Kに対応するデータを設定・計測データ表示部33に同時に数値表示できる。すなわち、流れ図による動作制御の視覚的な把握と、数値による設定パラメータや結果の数量的な把握とが同時に行え、動作制御の容易かつ確かな追跡を可能にすることが

できる。

【0035】そして、ある日時における動作制御を流れ図によって表示したとき、その動作制御を行った時の設定制御値S及び計測値Kに対応するデータの推移をデータ表示部39にグラフ表示することができる。この場合のグラフは、例えば折れ線グラフ、棒グラフ、円グラフ等の一般的なグラフを用いることができる。これにより、動作制御に伴う設定値及び計測値Kの推移が視覚的に把握可能になり、制御ロジックの良否判断を迅速かつ容易に行うことができるようになる。

【0036】

【発明の効果】以上詳細に説明したように、本発明に係る設備制御監視方法によれば、制御装置の行った制御の手順を記憶し、指定日時における制御手順の所定ステップを流れ図によって表示するので、制御ロジックを視覚的に追跡できるようになる。この結果、従来、ブラックボックスとなっていた制御ロジックや設定パラメータが把握できるようになり、制御ロジックに起因する動作不具合の原因を容易に究明できるようになる。

【0037】本発明に係る設備制御監視装置によれば、動作制御値、設定制御値及び計測値を所定時間ごとに記憶する記憶部と、表示装置及び入力装置と、指定日時における制御動作値の所定ステップを流れ図として表示する制御手段とを備えたので、被制御対象機の動作履歴を動作制御値として記憶部に蓄積し、その中から所望の日時における動作履歴を、制御手段によって抽出しかつ流れ図として表示装置に表示させることができる。この結果、任意の日時における制御ロジックを視覚的に追跡できるようになる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る設備制御監視方法によって表示させた表示画面例の説明図である。

【図2】図1に示した流れ図の拡大図である。

【図3】本発明に係る設備制御監視方法を実施する設備制御監視装置のブロック図の一例である。

【図4】制御ロジックを構成する制御パラメータ設定値を表示した表示画面例の説明図である。

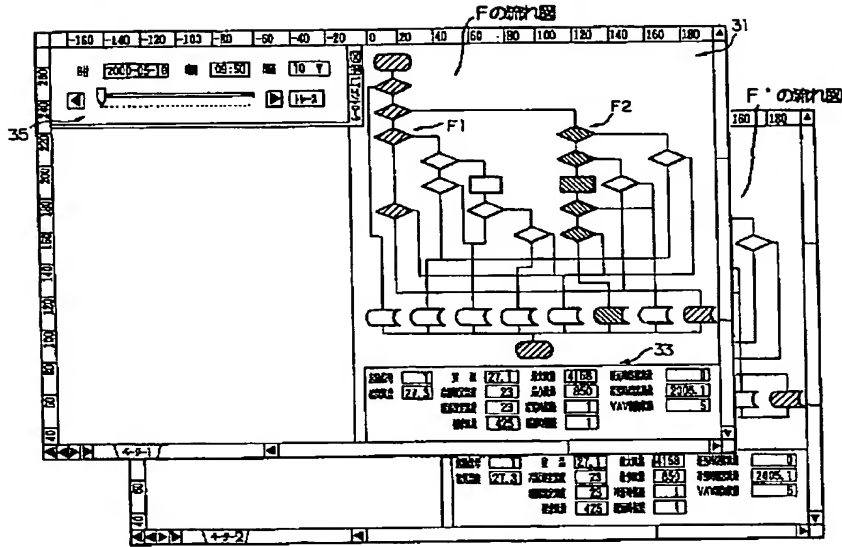
【図5】制御パラメータの設定値を表示した表示画面例の説明図である。

【図6】時系列データを表示した表示画面例の説明図である。

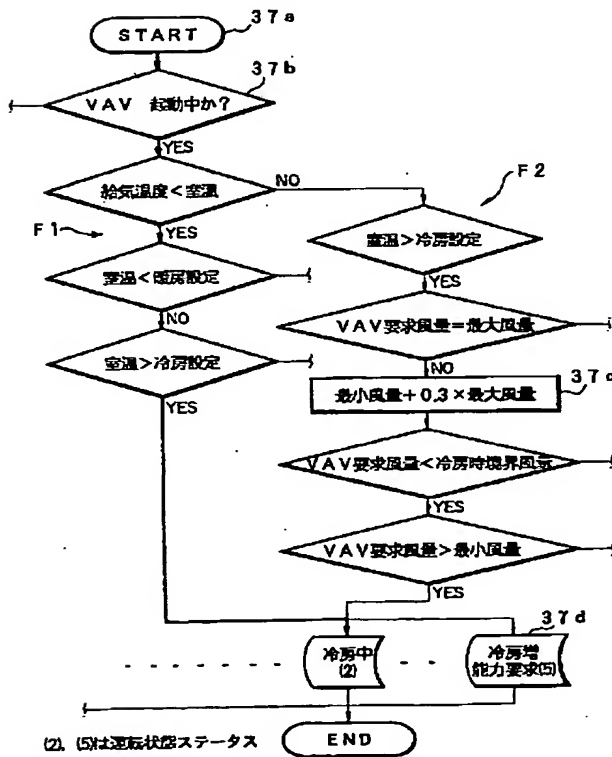
【符号の説明】

1…空調システム（設備）、3…設備制御監視装置、5…空調機（被制御対象機）、7…制御装置、9…設定機器、11…センサ、15…記憶部、17…出力装置の表示部、19…入力装置、21…制御手段、D…動作制御値、F1、F2…複数系統の流れ図、K…計測値、S…設定制御値

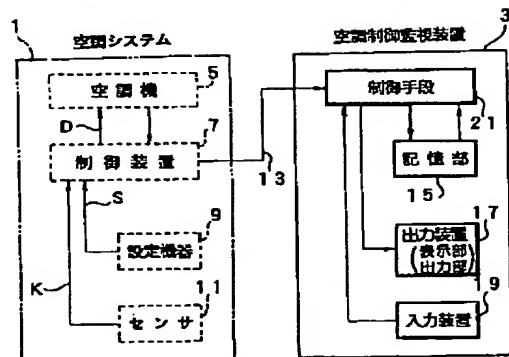
【図1】



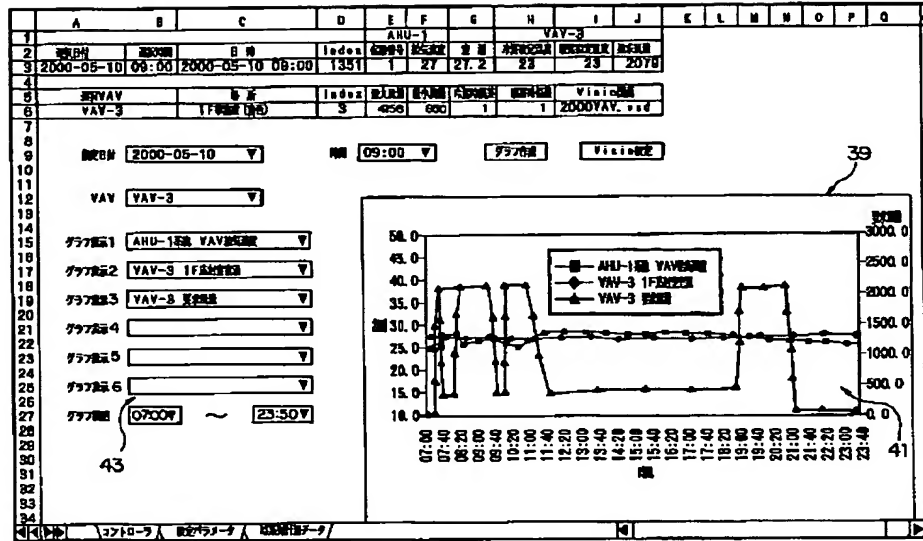
【図2】



【図3】



【図4】



【図 5】

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O
1			材料費	労務費	設備費	材料費	労務費	設備費	材料費	労務費	設備費				
2			367.6	367.6	367.6	367.6	367.6	367.6	367.6	367.6	367.6				
3	YAM1	1	1F367.6	250	60	147	203	1	1	1	1	1	1	1	1
4	YAM2	2	1F367.6	2079	425	1048.7	1455.3	1	1	1	1	1	1	1	1
5	YAM3	3	1F367.6	4158	850	2097.4	2910.6	1	1	1	1	1	1	1	1
6	YAM4	4	1F367.6	1380	500	1014	968	1	1	1	1	1	1	1	1
7	YAM5	5	1F367.6	1380	500	1014	968	1	1	1	1	1	1	1	1
8	YAM6	6	1F367.6	1380	500	1014	968	1	1	1	1	1	1	1	1
9	YAM7	7	1F367.6	1380	0	414	968	1	1	1	1	1	1	1	1
10	YAM8	8	1F367.6	1380	0	414	968	1	1	1	1	1	1	1	1
11	YAM9	9	1F367.6	1380	258	664	968	1	1	1	1	1	1	1	1
12	YAM10	10	1F367.6	1380	238	664	968	1	1	1	1	1	1	1	1
13	YAM11	11	1F367.6	1380	258	664	968	1	1	1	1	1	1	1	1
14	YAM12	12	1F367.6	1380	0	414	968	1	1	1	1	1	1	1	1
15	YAM13	13	1F367.6	1380	0	414	968	1	1	1	1	1	1	1	1
16	YAM14	14	2F1380	208	60	120	140	1	1	2	2	2	2	2	2
17	YAM15	15	2F1380	1340	0	402	908	1	1	2	2	2	2	2	2
18	YAM16	16	2F1380	2610	730	1513	1827	1	1	2	2	2	2	2	2
19	YAM17	17	2F1380	2320	650	1346	1624	1	1	2	2	2	2	2	2
20	YAM18	18	2F1380	2130	785	1622	1933	1	1	2	2	2	2	2	2
21	YAM19	19	2F1380	2130	785	1622	1933	1	1	2	2	2	2	2	2
22	YAM20	20	3F1380	200	60	120	140	1	1	2	2	2	2	2	2
23	YAM21	21	3F1380	870	0	281	608	1	1	2	2	2	2	2	2
24	YAM22	22	3F1380	2934	978	1855.2	2153.8	1	1	2	2	2	2	2	2
25	YAM23	23	3F1380	2934	978	1855.2	2153.8	1	1	2	2	2	2	2	2
26	YAM24	24	3F1380	3159	1054	1957.7	2211.3	1	1	2	2	2	2	2	2
27	YAM25	25	3F1380	3167	1054	2004.1	2218.9	1	1	2	2	2	2	2	2
28	YAM26	26	4F1380	3128	1820	2735	2184	1	1	2	2	2	2	2	2
29	YAM27	27	4F1380	1400	0	420	950	1	1	2	2	2	2	2	2

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N
					AYU-1252 YAMH005	AYU-1254 YAMH006	AYU-2406 YAMH007	AYU-2508 YAMH008	YAY-1 YF000001	YAY-1 YF000002	YAY-1 YF000003	YAY-2 YF000004	YAY-2 YF000005	YAY-2 YF000006
1	BN	BN			AYU-001 ON/OFF	YFAY-001 ON/OFF	AYU-002 ON/OFF	YFAY-004 ON/OFF	YFAY-001 ON/OFF	YFAY-001 ON/OFF	YFAY-001 ON/OFF	YFAY-001 ON/OFF	YFAY-002 ON/OFF	YFAY-002 ON/OFF
4	20000501	0	2000-05-01 00:00	1	0.0	23.2	0.0	22.3	22.1	23.0	0.0	24.7	23.0	23.0
5	20000501	1000	2000-05-01 00:10	2	0.0	23.2	0.0	22.4	22.1	23.0	0.0	24.7	23.0	23.0
6	20000501	2000	2000-05-01 00:20	3	0.0	23.2	0.0	22.4	22.1	23.0	0.0	24.6	23.0	23.0
7	20000501	3000	2000-05-01 00:30	4	0.0	23.2	0.0	22.4	22.1	23.0	0.0	24.5	23.0	23.0
8	20000501	4000	2000-05-01 00:40	5	0.0	23.1	0.0	22.4	22.1	23.0	0.0	24.4	23.0	23.0
9	20000501	5000	2000-05-01 00:50	6	0.0	23.1	0.0	22.4	22.1	23.0	0.0	24.3	23.0	23.0
10	20000501	10000	2000-05-01 01:00	7	0.0	23.1	0.0	22.5	22.1	23.0	0.0	24.2	23.0	23.0
11	20000501	11000	2000-05-01 01:10	8	0.0	23.1	0.0	22.5	22.0	23.0	0.0	24.1	23.0	23.0
12	20000501	12000	2000-05-01 01:20	9	0.0	23.1	0.0	22.5	22.0	23.0	0.0	24.1	23.0	23.0
13	20000501	13000	2000-05-01 01:30	10	0.0	23.1	0.0	22.5	22.0	23.0	0.0	24.0	23.0	23.0
14	20000501	14000	2000-05-01 01:40	11	0.0	23.0	0.0	22.5	22.0	23.0	0.0	23.9	23.0	23.0
15	20000501	15000	2000-05-01 01:50	12	0.0	23.0	0.0	22.5	22.0	23.0	0.0	23.9	23.0	23.0
16	20000501	20000	2000-05-01 02:00	13	0.0	23.0	0.0	22.5	22.0	23.0	0.0	23.8	23.0	23.0
17	20000501	21000	2000-05-01 02:10	14	0.0	23.0	0.0	22.5	22.0	23.0	0.0	23.8	23.0	23.0
18	20000501	22000	2000-05-01 02:20	15	0.0	23.0	0.0	22.5	22.0	23.0	0.0	23.8	23.0	23.0
19	20000501	23000	2000-05-01 02:30	16	0.0	23.0	0.0	22.6	21.9	23.0	0.0	23.8	23.0	23.0
20	20000501	24000	2000-05-01 02:40	17	0.0	22.9	0.0	22.5	21.9	23.0	0.0	23.7	23.0	23.0
21	20000501	25000	2000-05-01 02:50	18	0.0	22.9	0.0	22.6	21.9	23.0	0.0	23.7	23.0	23.0
22	20000501	30000	2000-05-01 03:00	19	0.0	22.9	0.0	22.6	21.9	23.0	0.0	23.6	23.0	23.0
23	20000501	31000	2000-05-01 03:10	20	0.0	22.9	0.0	22.6	21.9	23.0	0.0	23.6	23.0	23.0
24	20000501	32000	2000-05-01 03:20	21	0.0	22.9	0.0	22.6	21.9	23.0	0.0	23.6	23.0	23.0
25	20000501	33000	2000-05-01 03:30	22	0.0	22.9	0.0	22.7	21.9	23.0	0.0	23.6	23.0	23.0
26	20000501	34000	2000-05-01 03:40	23	0.0	22.9	0.0	22.7	21.9	23.0	0.0	23.6	23.0	23.0
27	20000501	35000	2000-05-01 03:50	24	0.0	22.9	0.0	22.7	21.9	23.0	0.0	23.6	23.0	23.0

(72) 発明者 相楽 典泰
東京都港区元赤坂一丁目2番7号 鹿島建設株式会社内

(72)発明者 坪田 祐二
神奈川県横浜市鶴見区江ヶ崎町4-1 東
京電力株式会社電力技術研究所内
Fターム(参考) 5H223 AA11 BB02 CC08 DD03 EE30